

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 61 B 17/00	3 2 0	7720-4C		
17/22		7720-4C		
A 61 M 25/00				
		7831-4C	A 61 M 25/00	3 0 9 Z

審査請求 未請求 請求項の数11(全 6 頁)

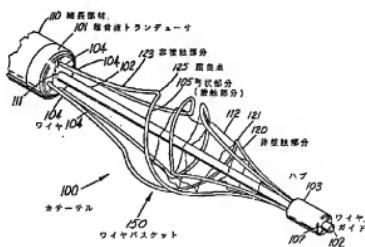
(21)出願番号	特願平3-232544	(71)出願人	591011096 エム イー デイ インスチチュート インク MED INSTITUTE INCOR PORATED アメリカ合衆国、インディアナ、ウエスト ラフアイエット カンバーランド アヴェ ニューアイエット 1400
(22)出願日	平成3年(1991)8月21日	(72)発明者	ニール イー フィアノット アメリカ合衆国 47906 インディアナ ティツベカノエ郡 ウエストラフアイエツ ト (番地無し)
(31)優先権主張番号	5 7 0 3 8 4	(74)代理人	弁理士 木内 光春
(32)優先日	1990年8月21日		
(33)優先権主張国	米国(US)		

## (54)【発明の名称】 切除用カテーテル

## (57)【要約】

【目的】患者の身体を損傷することなく、身体等の空洞から組織または障害物を除去する切除用カテーテル提供する。

【構成】細長部材103と、接続装置103と、前記細長部材に根元部を、前記接続装置の先端部を有して伸びる少なくとも1本のワイヤ104とを有する体腔の内壁から組織を切除する切除用カテーテルにおいて、前記ワイヤは、それが伸びて移動したときワイヤケージの一部を形成する弓状部分105と、ワイヤ105の方向に對し側面力成分を加える少なくとも1つの屈曲点125とを有することを特徴とする。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 細長部材（110）と、

接続装置（103）と、

前記細長部材に根元部を、前記接続装置の先端部を有して伸びる少なくとも1本のワイヤ（104）とを有する体腔の内壁から組織を切除する切除用カテーテルにおいて、

前記ワイヤは、それが伸びて移動したときワイヤカージーの一部を形成する弓状部分（105）と、ワイヤ（105）の方向に対し側面力成分を加える少なくとも1つの屈曲点（125）とを有することを特徴とする切除用カテーテル。

【請求項2】 前記ワイヤと同様に配置される複数のワイヤを有することを特徴とする請求項1の切除用カテーテル。

【請求項3】 前記各ワイヤは、第2の屈曲点を有し、第1の屈曲点と第2の屈曲点との間の部分が前記内壁に接触することを特徴とする請求項1または2の切除用カテーテル。

【請求項4】 それぞれの屈曲点に隣接する前記第1の屈曲点と第2の屈曲点との間の部分は、その部分がラセン状の弓状部分を形成するような角度を成し、前記のラセン状の弓状部分は、隣接するワイヤのそれと重なり、前記ワイヤカージーが拡張し、内壁との接触が維持できることを特徴とする請求項3の切除用カテーテル。

【請求項5】 前記角度は、90°以下の範囲にあり、前記各部分は、前記細長部材の軸方向に直交するライン状部分を形成することを特徴とする請求項4の切除用カテーテル。

【請求項6】 前記ワイヤカージーの拡張を制御する手段（160、166）を有し、前記制御手段は、前記接続装置（103）と細長部材（110）に機械的に結合され、細長部材の根元部と接続装置との間の距離が制御可能であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項7】 前記細長部材は、ワイヤガイド（102）の挿入用空通路（111）を有し、前記ワイヤガイドは、接続装置に貫通して固定されることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項8】 前記各ワイヤは、導電性で、前記組織の除去用に加熱可能であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項9】 振動を発生させる振動生成手段（101）を前記各ワイヤ（104）に接触して有することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項10】 細長部材とワイヤカージーとを収納する軸方向通路を有する外部シース（140）を有することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項11】 ワイヤカージーに付属した切除された組織を収納するネット（202）を有することを特徴とする請求項3、6、7、8、9、10のいずれかの切除用カテーテル。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【00001】

【産業上の利用分野】 本発明は、患者の血管、身体腔等の空洞から組織または障害物を除去する除去用カテーテルに関する。

#### 【00002】

【従来の技術】 くびれた血管を貫通することは、長年の課題であった。このために、剛性の拡張装置、気球拡張装置、加熱気球拡張装置が使用されている。米国特許第4709698号、第4890611号には、摘断部材を具備したカテーテルが開示されている。

#### 【00003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、前記した従来のカテーテルを改良し、患者の身体を損傷することなく、身体等の空洞から組織または障害物を除去する新たな除去用カテーテル提供することである。

#### 【00004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する為に、本発明のカテーテルは、細長部材110と、接続装置103と、前記細長部材に根元部を、前記接続装置の先端部を有して伸びる少なくとも1本のワイヤ104とを有し、前記ワイヤは、それが伸びて移動したときワイヤカージーの一部を形成する弓状部分105と、ワイヤ弓状部分105の方向に対し側面力成分を加える少なくとも1つの屈曲点125とを有し、ワイヤと血管の内壁との接触力を増加させることを特徴とする。

#### 【00005】

【実施例】 図1において、カテーテル100は、シャフトである細長部材110を有し、血管等の人体の孔に挿入される。この細長部材110は、その先端部で4個のラセン状のフレキシブルなワイヤ104を有し、これでワイヤバスケット150を形成している。各ワイヤ104は、アーチを形成する弓状部分105と細長部材110の先端部から伸びた根元部とを有し、これらがワイヤカージーを形成し内壁と接触し、更に超音波トランデューサ101に接続されている。ワイヤ104は、更に、ハブ103のような先端部を終端する手段（接続装置）を有する。カテーテル100は、一般的な方法（まず血管にワイヤガイドを挿入し、次いでそのワイヤガイドに沿ってカテーテルを挿入する）で、経皮的に血管内に挿入される。

【00006】 ワイヤガイド102は、ハブ103を縦方

向に貫通する孔107を貫通して伸び、更に、細長部材110の孔111を貫通して伸びる。あるいは、ワイヤガイド102は、ハブ103に固定され、ワイヤガイド102がワイヤの動きを制御できるようにする。ワイヤガイド102の血管内への挿入後、カテーテル100は、ワイヤガイド102を介して血管内に挿入される。ワイヤ104は、カテーテル100が血管内に移動するにつれて、血管の内壁に接触する。血管内の障害物

（例：血栓）に達すると、ワイヤ104の端部がこの障害物を通過し、その後後退する。この後退プロセスで、ワイヤ104の弓状部分105は、血管の内壁に接触し、そこから障害物を分離する。このため、この弓状部分105は接触部分とも称される。ワイヤバスケット150は、縫合材料からなる複数の糸112を医療用接着剤でワイヤ104に複数の離れた場所に接着して形成された粒子収集ネットである。この複数の糸112で形成されたネットは、カテーテルが血管内に移動するにつれて、ワイヤバスケット150により内壁から分離された物体を捕獲する。

【0007】各ワイヤ104は、細長部材110の先端部から屈曲点125に伸びる非接触部分123を有する。この屈曲点125からワイヤは、弓状部分105を形成するような角度で軸方向から外側に伸び、手術時に体内の内壁と係合する。この弓状部分105は、ワイヤ104に対し約90°以下の角度をなして屈曲点125を形成する。この角度は、90°よりもかかしいのが好ましい。接触部分である弓状部分105は、血管等の孔の内径に合致し、この角度もこの要件に合う必要がある。各ワイヤは、弓状部分105からその先端部に伸び、あるいは、第2の屈曲点121まで接触部分である弓状部分105として伸びる。この屈曲点121からその先端部まで非接触部分120として伸びる。ワイヤの各弓状部分105は、ほぼランゲン状で、その弓状部分105が細長部材110の軸方向に対する角度は、非接触部分120と非接触部分123とがなす角度よりもかかしい。屈曲点125の非接触部分123は、ワイヤの軸方向に対し側面方向の力（すなわち、外方向の力成分）を形成するよう、曲げられる。この曲げ角度は、約5°から90°以上の角度であるが、約90°以下が好ましい。

【0008】非接触部分120は、血管内へのカテーテルの挿入と閉塞した障害物の通過を容易にする。屈曲点121と屈曲点125の正確な角度は、図2に示されている。例えば、ワイヤ104は、ステンレススチール製で、その直径は、0.006-0.01インチである。あるいは、所定の転移温度以上で超柔軟性を示す合金ワイヤ（例：ニチノール（Nitinol）、ニッケル-チタン合金）が用いられる。タンタルを含有すると、放射線治療により適応可能である。

【0009】4本のワイヤの弓状部分105は、重なり

合ったように形成される（図3）。図を明瞭にするため、図3には、ワイヤ131、ワイヤ132のみが図示されている。ワイヤ131は、超音波トランデューサ101の点133から出て、ワイヤ132は、超音波トランデューサ101の点135から出る。ワイヤ131は、ワイヤ132にワイヤバスケット150の周囲1/4程オーバラップし、この部分は、オーバラップ部分137として図示されている。同様に、ワイヤ132は、点134から出た隣接するワイヤ（図3には図示せず）の部分とオーバラップする。点134から出たワイヤは、同様に、超音波トランデューサ101のエンドキャップ上の点136から出たワイヤとオーバラップする。かくして、ワイヤバスケット150は、血管の内壁に対し周囲に伸びた切断面を提供する。

【0010】このオーバラップする程度は、ワイヤバスケットが十分に伸びて、ワイヤが血管の内壁と常に接触するようにする。十分拡張した時、オーバラップ部分は、必要はないが、あれば好ましい。

【0011】カテーテル100の閉塞された血管への挿入を容易にするために、カテーテル100は、外部シースすなわち、ガイドカテーテルを具備し、細長部材110を保持し、特に、圧絞された状態にワイヤバスケット150を保持する。図4において、細長部材110とワイヤバスケット150とは、外部シース140内に保持され、内壁210と閉塞物200とを有する血管211内に配置される。カテーテルの挿入準備において、ワイヤガイド102は、周知の放射線手術方法を用いて、血管内に挿入される。細長部材110とワイヤバスケット150とは、外部シース140内に配置しつつ、ワイヤガイド102に沿って挿入される。好ましくは、シースは、血管211の内壁210上の閉塞物200により形成された閉塞領域を越えて伸る。外部シース140は後退し、ワイヤバスケット150が拡張された状態になるようになる（図5）。その後、細長部材110は、弓状部分105を閉塞物200に接触させるようにしながら引き戻し、障害物を管壁から分離する（図6）。障害物を壁から切断除去すると、ワイヤ104の間に伸びた糸112により形成されるネットに収集される。このようにして、障害堆積物は、血管の壁から除去され、カテーテルが引かれるにつれて、粒子は除去される。ネットを形成する糸は、縫合糸で適當な引っ張り強さを有し、外部シース140内に引かれた時、ワイヤバスケット150が壊れたときにも干渉しないフレキシブルなフライメントである。また、拡張したバスケットは、前方に押され、血管から障害物を分離する。

【0012】図7において、調整ロッド160は、細長部材110を貫通して軸方向に伸びる。調整ロッド160は、ハブ103に固定された先端部を有し、その根元部には、ハンドル174を備する。調整ロッド160は、細長部材110内の孔112にスライド可能に係合

する。ハンドル174が細長部材110から離れるような方向への調整ロッド160の移動により、ハブ103が細長部材110の方向に移動し、ワイヤ104が側面方向に伸びる。このため、ワイヤバスケット150の横断面積が増加する。逆に、ハンドル174が細長部材110方向に移動するような方向に調整ロッド160が移動すると、ハブ103は、細長部材110から離れる方向に移動し、ワイヤ104が軸方向に縮み、ワイヤバスケット150の横断面積が減少する。すなわち、ワイヤバスケット150の周囲は、ハブ103が細長部材110の方向に移動するにつれて拡大し、逆に、ワイヤバスケット150の周囲は、ハブ103が細長部材110から離れる方向に移動するにつれて減少する。調整ロッド160には、目盛り172が付され、この目盛り172は、ワイヤバスケット150の拡張程度に相当し、外科医がこれを用いて、血管内のバスケットの拡張程度を正確に知ることができる。ロックリング166は、細長部材110の端部168に係合する。ロックリング166が細長部材110の主要部方向に移動するにつれて、細長部材110の端部168は、圧縮されて、調整ロッド160を所望の位置に維持する。ワイヤガイド102は、調整ロッド160の孔170内に配置される。

【0013】図8において、ネット202は、ワイヤバスケット150の切断除去動作後、閉塞物200を収集する。ネット202は、ガーゼ状材料または、ナイロン製網で形成され、屈曲点121に隣接したワイヤ104に固着される。このネット202は、カテーテル100の先端部のハブ103を越えて、軸方向に伸びる。また、このネット202には、その先端部に中央部開口201を具備し、ワイヤガイド102の通路が形成される。

【0014】ワイヤ104の切断動作を強め、コレステロール、ブラーク、軟組織、胆嚢の粘膜を溶解するため、切断ワイヤは、そこに流される電流により加熱され得る。これは、ハブ103内にワイヤ104を相互接続することにより、達成される(図9)。ワイヤ104は、導体対212により、接続される。個別の導体を使用する代わりに、適当な方法で電気接点に接続される。電流が細長部材110のワイヤ104に端子208により印加される(図9)。ワイヤ104は、コネクタ213でスイッチ204に接続され、このスイッチ204に加熱の為に、電流がケーブル206から印加される。このスイッチ204は、公知のスイッチ構成で、導体対212の1つに入力電流が印加される。帰還電流が導体対212の他の1つに入る。スイッチ204には、ボタン205が具備され、このボタン205は、ケーブル206から導体対212への入力電流の制御に使用され、一方、残りの導体対は、ケーブル206の帰還電流リードに接続される。

【0015】ワイヤ104の切断動作は、更に、振動動作で強められる。超音波トランデューサ101内のバイ

ブレータ203が、ワイヤ104に接続され、超音波振動を切断ワイヤに伝える。このバイブルレータ203は、細長部材110内の超音波トランデューサ101内に埋設される物であればいかなるものでもよい。超音波トランデューサ101へのパワーは、スイッチ204に接続されたワイヤ対209により与えられ、ケーブル206を介してスイッチ204に接続され、ボタン207の操作により、動作する。このボタン207は、細長部材110の先端部近傍に配置され、外科医がワイヤ104に振動動作を選択的に加えられるようにするのがよい。

#### 【0016】

【発明の効果】以上述べた本発明の切除カテーテルは、胆嚢の底内に挿入され、胆嚢の粘膜を切除する。拡張可能なワイヤは、拡大され、粘膜層に係合し、無線周波数の電流を印加し、粘膜層を加熱し、凝結させる。この粘膜層の切除は、胆石の形成を防止する。また、このカテーテルは、尿道の尿石の除去用にも使用できる。特に、男性の前立線尿道で使用される。また、腸のポリープの除去にも用いられる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の切除カテーテルの一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の実施例の側面図である。

【図3】図2の線3-3に沿った部分断面図である。

【図4】本発明の切除カテーテルが細長部材でカバーされて血管内に挿入された状態図である。

【図5】図4の後、本発明の切除カテーテルの細長部材が引き抜かれた状態図である。

【図6】図5の後、本発明の切除カテーテルのワイヤが血管内の閉塞物を切削している状態図である。

【図7】本発明の切除カテーテルに種々の付属物が付いた状態を示す図である。

【図8】本発明の切除カテーテルの他の実施例を示す斜視図である。

【図9】本発明の切除カテーテルに電気的付属物が付いた状態を示す図である。

#### 【符号の説明】

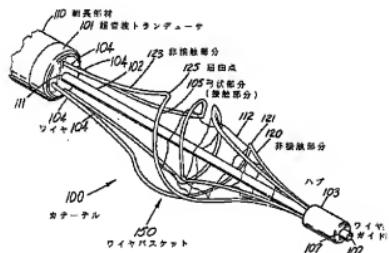
- 100 カテーテル
- 101 超音波トランデューサ
- 102 ワイヤガイド
- 103 ハブ
- 104 ワイヤ
- 105 弓状部分(接觸部分)
- 110 細長部材(シャフト)
- 112 糙
- 120 非接觸部分
- 121 屈曲点
- 122 糙
- 123 非接觸部分
- 125 屈曲点

1 3 1 ワイヤ  
 1 3 2 ワイヤ  
 1 3 3 点  
 1 3 4 点  
 1 3 5 点  
 1 3 6 点  
 1 4 0 外部シース  
 1 5 0 ワイヤバスケット  
 1 6 0 調整ロッド  
 1 6 6 ロックリング  
 1 6 8 端部  
 1 7 2 目盛り  
 1 7 4 ハンドル  
 1 7 5 手部

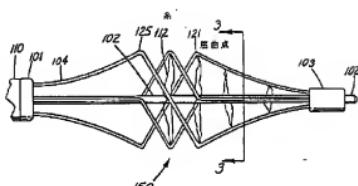
2 0 0 閉塞物  
 2 0 1 中央部開口  
 2 0 2 ネット  
 2 0 4 スイッチ  
 2 0 5 ボタン  
 2 0 6 ケーブル  
 2 0 7 ボタン  
 2 0 8 端子  
 2 0 9 ワイヤ対  
 2 1 0 内壁  
 2 1 1 血管  
 2 1 2 導体対  
 2 1 3 コネクタ

【図1】

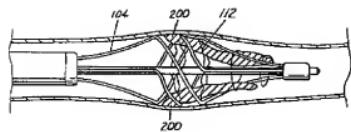
【図2】



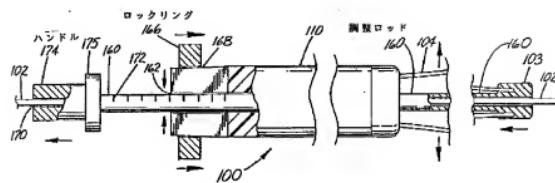
【図3】



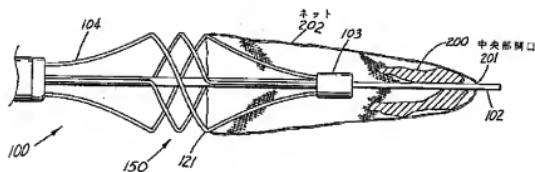
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

